

明 細 書

液晶表示装置、及びその製造方法

【発明の詳細な説明】

5 【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【従来の技術およびその問題点】

一般的な液晶表示装置は、電極パターン及び配向膜等を形成した二枚の基板を
10 シール樹脂、もしくは、UV樹脂の硬化性を用いて貼り合せて構成されている。
この上下一対の基板の間隔を保つべく、基板間に所定の径のプラスチックビーズ
スペーサーを介在せしめたり、また、基板間に複数の柱状スペーサーを形成する
ことがなされている。

【0002】

15 後者の柱状スペーサーを形成する際はスペーサー専用のレジストを用いる方法
が存在するが、図8（a）に示すように、着色層24a'，24b'を重ねてい
くことにより、柱状のスペーサー24'を形成していく方法も開示されている。

【0003】

20 この着色層24a'，24b'を重ねた柱状スペーサー24'は、本来図8
（a）のように精度良く重ね合せなければならないが、露光精度等の問題から、
図8（b）および（c）に示すように、十分な色の重なり部分が得られないこと
がある。このように十分な重なりが得られない場合には、柱の重なり面積が変わ
るため、柱強度のばらつきが発生し、ギャップムラの原因となるという問題を有
する。

25 【0004】

かかる問題を鑑み、十分な色重ねの面積を得るためには、図9（a）および
（b）のように下層の着色層24a'のパターンを、露光精度をふまえた大き
さに設定することが考えられる。なお、図示中、 α は、二層24a'，24b'の
露光精度の和の最大値である。この場合、図9（c）のようにズレが発生しても、
30 重なり合う面積は変わらないため、柱強度も変わらず、ギャップムラによる表示

ムラも発生しない。さらに、柱の高さを十分にとりたい場合には、図1.0に示すように、三層24a'、24b'、24c'に積層することも考えられる。なお、図示中、 $\alpha 1$ および $\alpha 2$ はそれぞれ、二層の露光精度の和の最大値である。なお、同種の方法として、特許文献1記載の技術も存在するが、特許文献1記載の技術では、図9および図10で示す正方形でなく円形であるが、目的としては同じである。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-120074号公報

10 【0006】

しかし、図9および図10や特許文献1記載のものにあつては、どうしても最下層24a'の面積を大きくする必要があり、液晶表示素子の絵素におけるスペーサーの必要面積が多くなり、絵素の開口率の低下を招く可能性があり、透過率の低下の原因となる。

15 【0007】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本願発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、柱強度を十分確保しつつスペーサー面積を少なく保つことが可能な液晶表示装置を提供することを課題とする。

20 【0008】

【課題を解決するための手段】

本願発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、本願発明に係る液晶表示装置としての特徴は、一対の基板間には、液晶が保持されるとともに該一対の基板の間隔を保つためのスペーサーが介在された液晶表示装置であつて、前記スペーサーは、基板の上に積層された第一層、及び、該第一層の上に該第一層と平面視交差するように配された第二層を備える点にある。

【0009】

上記構成からなる本願発明に係る液晶表示装置にあつては、第一層または第二層の形成に際して、たとえば露光精度などの問題から所望形成位置との多少のズレが生じて、第一層および第二層が平面視交差するように配されているので、

両層の重なり合う部分は一定面積となり、このため、柱強度のばらつきの発生を防止でき、ギャップムラの発生を防止できる。しかも、従来のもの（図 9，10 および特許文献 1 など）に比して、スペーサーの必要面積を小さく設定でき、開口率のロスを減らすことが可能となる。つまり、従来のものであれば、一つの層（図 9 では下層）を、二層の重なり合う個所としての予定位置（以下「重なり所望位置」ということがある）から前後左右斜めの周囲八方向に大きく設けることを要していたが、本願発明によれば、重なり所望位置から二方向に大きい層を二つ形成することにより足り、スペーサーの必要面積を小さくすることができる。

【0010】

なお、本願発明において、第一層が基板の上に積層されているとは、一方の基板において他方の基板側に第一層が形成されていれば足り、また、第二層が第一層の上に形成されているとは、第一層よりも他方の基板側に第二層が形成されていれば足りる意味であり、また、第一層に直接第二層が形成されていることも必須ではない。

【0011】

また、本願発明に係る液晶表示装置の製造方法としての特徴は、間隔を保つためのスペーサーが介在された一对の基板間に液晶が保持されてなる液晶表示装置の製造方法であって、前記基板の上に積層された第一層、及び、該第一層の上に該第一層と平面視交差するように配された第二層を設けてスペーサーを形成する点にある。

【0012】

上記構成からなる製造方法によれば、前述の本願発明の液晶表示装置を製造することができ、上記利点と同様の利点を有する。つまり、第一層または第二層の形成に際して所望形成位置との多少のズレが生じて、両層の重なり合う部分が一定面積となるため、柱強度のばらつきの発生を防止でき、ギャップムラの発生を防止できるとともに、開口率のロスを減らすことが可能となる。

【0013】

また、本願発明に係る液晶表示装置にあつては、請求項 2 記載のように、スペーサーを構成する層のすべてもしくは一部が樹脂層であることが好ましい。また、本願発明に係る製造方法にあつても、請求項 6 記載のように、スペーサーを構成

する層のすべてもしくは一部が樹脂層であることが好ましい。つまり、たとえば、樹脂層としてカラーフィルターを構成する層から構成した場合には、カラーフィルター層形成手順でスペーサーの全部または一部を同時に形成することができ、また、樹脂層として、液晶配向用の構造物の層から構成した場合には、この構造物の積層手順でスペーサーの全部または一部を同時に形成することができ、スペーサーの作成手順の減少を図ることができる。

【0014】

また、本願発明に係る液晶表示装置にあつては、請求項3記載のように、一对の基板の間には、カラーフィルター層が設けられており、スペーサーを構成する層のすべてもしくは一部は、前記カラーフィルター層の形成時に形成されてなる構成を採用することが好ましい。これにより、カラーフィルター層の形成に際してスペーサーの全部または一部を同時に形成することができ、作成手順の減少を図ることができる。

【0015】

また同様に、本願発明に係る製造方法にあつては、請求項8記載のように、一对の基板の間に、カラーフィルター層を設ける手順を有してなり、このカラーフィルター層の形成手順において、前記スペーサーを構成する層のすべてもしくは一部を形成する構成を採用することが好ましい。

【0016】

さらに、本願発明に係る液晶表示装置にあつては、第一層の上に形成された第二層の上面に透明電極を形成することも可能であるが、請求項4記載のように、第一層と第二層との間に透明電極層が形成されていることが好ましい。これにより、透明電極は第二層の下側に位置することになり、この透明電極が他方側の基板に形成された透明電極に接触することを第二層によって防止でき、つまりは、第二層が重なり部分の絶縁層として機能させることができる。

【0017】

また、本願発明に係る製造方法にあつては、請求項9記載のように第一層の形成手順と第二層の形成手順との間に、透明電極層を形成する手順を有することが好ましく、これにより、上述の請求項4記載の発明と同様の利点を有することになる。

【0018】

また、本願発明に係る液晶表示装置にあつては、請求項5記載のように、第一層および第二層は、何れも露光および現像により形成されており、該第一層および第二層は、互いに重ならない部分の片側の長さがそれぞれの層の露光精度と現像精度との和以上となるように設定されていることが好ましい。これにより、仮に第一層および第二層の形成に際して、両層が同一方向に露光および現像のズレた状態で形成されたとしても、第一層および第二層の重なり部分の面積を一定にすることができる。

【0019】

また、本願発明に係る製造方法にあつては、請求項9記載のように、第一層の形成および第二層の形成は、何れも露光および現像によりなされており、該第一層の形成および第二層の形成に関して、各層の互いに重ならない部分の片側の長さがそれぞれの層の露光精度と現像精度との和以上となるように設定されている構成を採用することが好ましく、これにより、上述の請求項5記載の発明と同様の利点を有することになる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明に係る液晶表示装置の一つの例として、アクティブマトリックス（以下AM）型液晶表示装置を例にとり、図面を参酌しつつ、以下説明する。

なお、図1は、第二の基板の概略的斜視図であり、共通電極は図示していない。また、図2および図3は、それぞれ第二の基板の概略的説明図であり、（イ）は平面図、（ロ）は断面図である。なお、図2は第一層および第二層が理想的に重ねあわされた図面であり、図3は第一層および第二層に露光精度によりズレが生じた図面である。また、図4は、本実施形態の液晶表示装置の概略的断面図であり、TF Tや走査電極、配向膜は図示していない。また、図5および図6は、本願発明に係る液晶表示装置の他の実施形態の説明図であり、図5は、第二の基板の概略的斜視図、図6はA-A線矢視断面図であり、何れの図においても共通電極は図示していない。図7は、他の実施形態の概略的断面図であり、TF Tや走査電極、配向膜は図示していない。

【0021】

まず、一般的なAM型液晶表示素子の概略構成および製造方法の概略について説明すると、第一の基板1の上に、信号電極11とその端子、層間絶縁膜12、走査電極とその端子、TFT（薄膜トランジスタ）、複数の画素電極13、および、共通電極端子を形成する。また、第二の基板2の上に、共通電極21、ブラックマトリックス22（以下「BM」という）、および、カラーフィルター層23R, 23G, 23Bを形成する。前記第一の基板1と第二の基板2にそれぞれ配向膜を塗布して、この一对の基板2を、両者間の隙間を一定に保持すべくスペーサー24を介在させた状態で貼り合わせる。この貼り合わせに際しては、熱硬化性シールまたは光硬化性シールによって接着し、共通電極21は導電性ペーストなどを用いて、第一の基板1の共通電極端子に接続する。その後、液晶が真空注入法などによって封入され、注入口は光硬化性の封止樹脂で封止される。

【0022】

前記スペーサー24は、本実施形態においては、前記第二の基板2に形成されており、基板2の上に積層された第一層24a、及び、該第一層24aの上に該第一層24aと平面視直交するように配された第二層24bの二つの層から構成されており、カラーフィルター層23R, 23Gの形成時に同時に形成されている。次にその具体例を図1および図2を参酌しつつ説明する。

【0023】

前記カラーフィルター層23R, 23G, 23Bは、基板2の上面のBM22の上面に形成され、画素に対応して配された赤色、緑色および青色の着色樹脂により構成されている。ここで、各着色樹脂は、それぞれ、光硬化性レジストをマスク露光し、その後、所定の現像液で現像することによって互いに一定隙間をもって形成されている。

【0024】

また、前記スペーサー24を構成する第一層24aおよび第二層24bは、前記着色樹脂の形成時に各着色樹脂材料によって形成されている。つまり、本実施形態では、第一層24aは、赤色着色樹脂材料によって赤色着色樹脂の積層時に同時に形成され、また、第二層24bは、緑色着色樹脂材料によって緑色着色樹脂の積層時に同時に形成されている。より詳述すると、基板2に赤色着色樹脂および第一層24aを露光および現像によって形成して、さらに基板2に緑色着色

樹脂および第二層 2 4 b を露光および現像によって形成して、その後に基板 2 に青色着色樹脂を露光および現像によって形成することにより、カラーフィルター層 2 3 R, 2 3 G, 2 3 B およびスペーサー 2 4 が形成されることになる。

【0025】

- 5 なお、前記スペーサー 2 4 は、本実施形態においては、各着色樹脂 2 3 R, 2 3 G, 2 3 B の隙間部分に配置されており、換言すれば、他方の基板 2 (第一の基板 1) の画素電極 1 3 の隙間部分に対応する位置 (層間絶縁膜 1 2 が表出する部位) に形成されている。ここで、図示例にあつては、スペーサー 2 4 は、各画素の隙間部分に形成しているが、たとえば、三画素ごとに形成することも適宜設計変更可能である。
- 10

【0026】

- また、前記スペーサー 2 4 を構成する第一層 2 4 a および第二層 2 4 b は、平面視長形状となるように設けられ、その長手方向の大きさ (長さ) は、重なり部分からはみ出す部分 α が、各層のレジストの露光精度および現像精度の和となるように設定され、具体的には次式のように設定される。
- 15

$$\alpha = (\text{R の露光精度}) + (\text{R の現像精度}) + (\text{G の露光精度}) + (\text{G の現像精度})$$

【0027】

- そして、上記のようにカラーフィルター層 2 3 R, 2 3 G, 2 3 B およびスペーサー 2 4 が形成された第二の基板 2 には、その上面に透明電極 (共通電極 2 1) が形成されている。なお、この透明電極 2 1 のうち、スペーサー 2 4 の上に積層された部分は、他方の基板 (第一の基板 1) の画素電極 1 3 の隙間部分 (層間絶縁膜 1 2 の表出部位) に当接するように、一対の基板 2 が貼り合わされている。
- 20

- 25 【0028】

 なお、本願発明は上記実施形態の構成に限定されるものではなく、本願発明の意図する範囲内で適宜設計変更可能である。

【0029】

- つまり、上記実施形態においては、赤色着色樹脂および緑色着色樹脂からスペーサー 2 4 を形成したものについて説明したが、本願発明はこれに限定されるも
- 30

のではなく、また、着色樹脂から第一層 2 4 a および第二層 2 4 b を形成する場合にあっても、他の色、たとえば、緑色着色樹脂および青色着色樹脂から構成することも適宜設計変更可能な事項である。

【0030】

- 5 さらに、上記実施形態においては、BM 2 2 の上面に第一層 2 4 a および第二層 2 4 b を形成したが、たとえば、着色樹脂層の上に第一層および第二層を積層して、基板 2 間の間隔を大きく設定することも可能である。具体的には、たとえば、スペーサー 2 4 の配置を三画素に一個とし、図 5 および図 6 に示すように、積層スペーサー 2 4 に使用していない着色樹脂層 2 3 R の部分に前記実施形態の
- 10 ようなスペーサー 2 4 (2 4 a, 2 4 b) を形成することにより、開口率の減少なく、本願発明の所望の利点を奏することが可能となる。この図 4 および図 5 に示す例にあつては、赤色着色樹脂材料からなる着色樹脂層 2 3 R の上に、緑色着色樹脂材料によって第一層 2 4 a を形成し、この第一層 2 4 a の上に、青色着色樹脂によって第二層 2 4 b を形成している。なお、先にスペーサー 2 4 を形成し
- 15 た後に、他の着色樹脂をスペーサー 2 4 の上面に積層することも可能であり、具体的には、たとえば赤色着色樹脂材料からなる第一層 2 4 a を形成し、その上に、緑色着色樹脂材料によって第二層 2 4 b を形成し、この第二層 2 4 b の上に、青色着色樹脂を積層することも可能である。

【0031】

- 20 また、上記実施形態のようなスペーサー 2 4 の第二層 2 4 b の上面に形成された電極 2 1 の上に、絶縁層を形成することも可能であり、このように絶縁層を設けることにより、スペーサー 2 4 を層間絶縁膜 1 2 の間に形成する必要性がなくなるという利点を有する。

【0032】

- 25 さらに、図 7 に示すように、透明電極 2 1 をスペーサー 2 4 の第一層 2 4 a と第二層 2 4 b との間に形成することも可能である。つまり、第一層 2 4 a の形成後に透明電極 2 1 を形成して、その後に、第二層 2 4 b を形成して、スペーサー 2 4 の部分が第一層 2 4 a、透明電極 2 1、第二層 2 4 b の積層順位で構成することも可能であり、これにより、スペーサー 2 4 を層間絶縁膜 1 2 の間に形成す
- 30 る必要性がなくなるという利点を有する。

【0033】

また、上記実施形態においては、着色樹脂から第一層24aおよび第二層24bを構成しているが、本願発明はこれに限定されるものではなく、たとえば、MVA（マルチドメイン垂直配向）方式などに用いられる液晶配向用の構造物や、
5 上下基板のリークを防止する絶縁膜をスペーサー24の一つの層として用いることも可能である。

【0034】

【発明の効果】

上述のように、本願発明にあつては、平面視交差するように配された第一層および第二層からスペーサーが構成されているので、第一層または第二層が所望形成位置との多少のズレが生じて、
10 両層の重なり合う部分は一定面積となり、このため、柱強度のばらつきの発生を防止でき、ギャップムラの発生を防止できる。しかも、従来のものに比して、スペーサーの必要面積を小さく設定でき、開口率のロスを減らすことが可能となる。

15 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の液晶表示装置の第二の基板の概略的斜視図である。

【図2】 同実施形態の液晶表示装置の第二の基板の概略的説明図であり、
(イ)は平面図、(ロ)は断面図である。

20 【図3】 同実施形態の液晶表示装置の第二の基板の概略的説明図であり、
(イ)は平面図、(ロ)は断面図である。

【図4】 同実施形態の液晶表示装置の概略的断面図である。

【図5】 本願発明の他の実施形態の液晶表示装置の第二の基板の概略的斜視図である。

25 【図6】 図5のはA-A線矢視断面図であり、

【図7】 本願発明の他の実施形態の液晶表示装置の概略的断面図である。

【図8】 従来の液晶表示装置の第二の基板の概略的説明図であり、(イ)は側面図、(ロ)はズレが生じた場合の平面図、(ハ)はズレが生じた場合の側面図である。

【図 9】 従来の液晶表示装置の第二の基板の概略的説明図であり、（イ）は側面図、（ロ）は平面図、（ハ）はズレが生じた場合の側面図である。

【図 10】 従来の液晶表示装置の第二の基板の概略的平面図である。

【符号の説明】

- | | | |
|----|---------------------|------------|
| 5 | 1 | 第一の基板 |
| | 1 1 | 信号電極 |
| | 1 2 | 層間絶縁膜 |
| | 1 3 | 画素電極 |
| | 2 | 第二の基板 |
| 10 | 2 1 | 共通電極 |
| | 2 2 | ブラックマトリックス |
| | 2 3 R, 2 3 G, 2 3 B | カラーフィルター層 |
| | 2 4 | スペーサー 2 4 |
| | 2 4 a | 第一層 |
| 15 | 2 4 b | 第二層 |

請求の範囲

請求項 1 一対の基板間には、液晶が保持されるとともに該一対の基板の間隔を保つためのスペーサーが介在された液晶表示装置であって、

- 5 前記スペーサーは、基板の上に積層された第一層、及び、該第一層の上に該第一層と平面視交差するように配された第二層を備えることを特徴とする液晶表示装置。

請求項 2 請求項 1 記載の液晶表示装置であって、

- 10 前記スペーサーを構成する層のすべてもしくは一部が樹脂層であることを特徴とする液晶表示装置。

請求項 3 請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置であって、

前記一対の基板の間には、カラーフィルター層が設けられており、

- 15 前記スペーサーを構成する層のすべてもしくは一部は、前記カラーフィルター層の形成時に形成されてなることを特徴とする液晶表示装置。

請求項 4 請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の液晶表示装置であって、

- 20 前記第一層と第二層との間には、透明電極層が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

請求項 5 請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の液晶表示装置であって、

前記第一層および第二層は、何れも露光および現像により形成されており、

- 25 該第一層および第二層は、互いに重ならない部分の片側の長さがそれぞれの層の露光精度と現像精度との和以上となるように設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

請求項 6 間隔を保つためのスペーサーが介在された一対の基板間に液晶が保持されてなる液晶表示装置の製造方法であって、

前記基板の上に積層された第一層、及び、該第一層の上に該第一層と平面視交差するように配された第二層を設けてスペーサーを形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

- 5 請求項7 請求項6記載の液晶表示装置の製造方法であって、
前記スペーサーを構成する層のすべてもしくは一部が樹脂層であることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

請求項8 請求項6または7記載の液晶表示装置の製造方法であって、

- 10 前記一對の基板の間に、カラーフィルター層を設ける手順を有してなり、
このカラーフィルター層の形成手順において、前記スペーサーを構成する層のすべてもしくは一部を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

請求項9 請求項6乃至9の何れかに記載の液晶表示装置の製造方法であって、

- 15 前記第一層の形成手順と第二層の形成手順との間に、透明電極層を形成する手順を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

請求項10 請求項6乃至9の何れかに記載の液晶表示装置の製造方法であって、

- 20 前記第一層の形成および第二層の形成は、何れも露光および現像によりなされており、

該第一層の形成および第二層の形成に関して、各層の互いに重ならない部分の片側の長さがそれぞれの層の露光精度と現像精度との和以上となるように設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

面

1

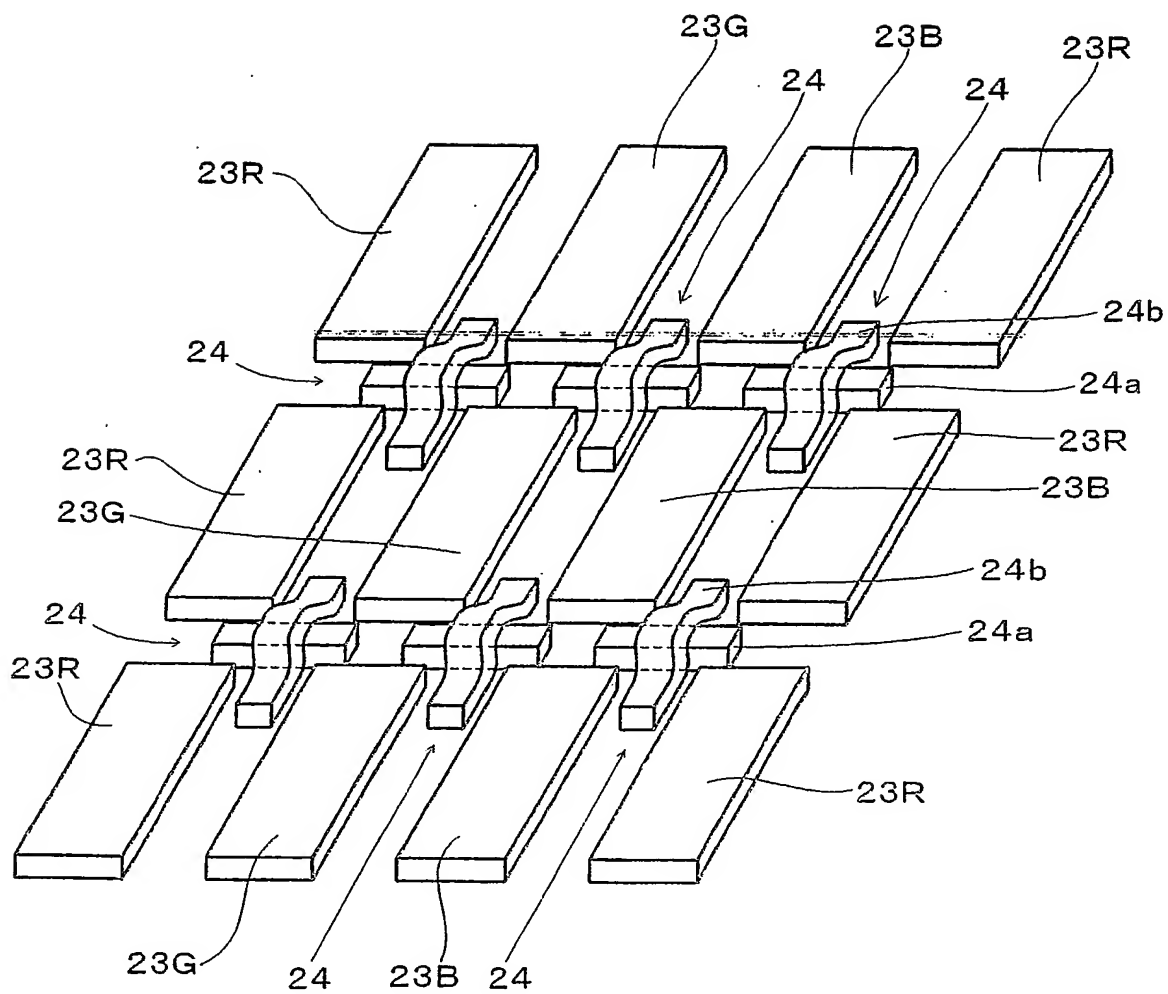


図 2

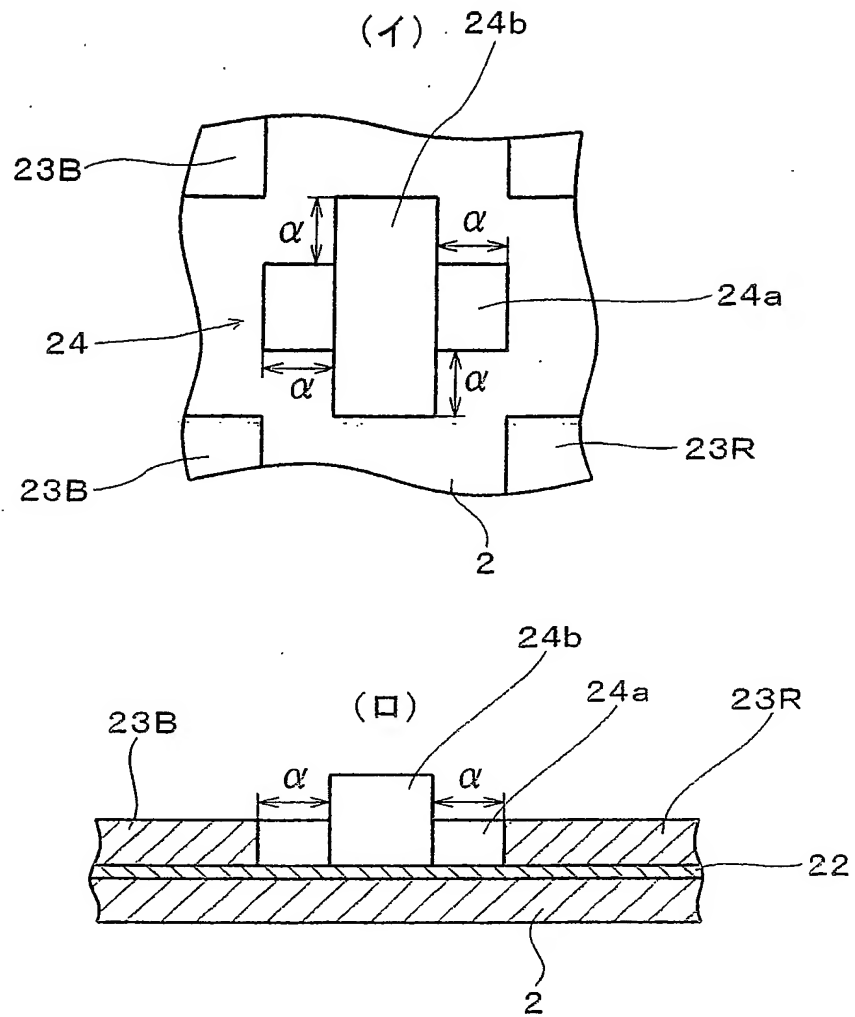
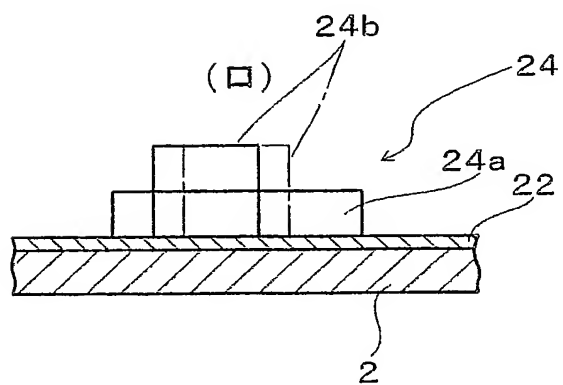
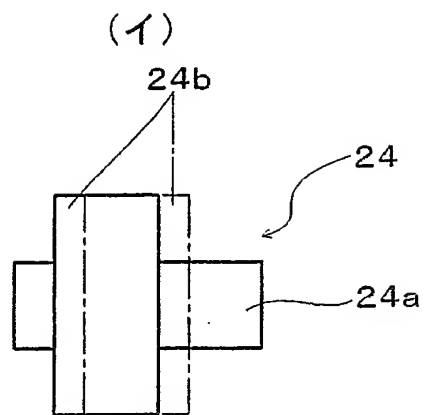
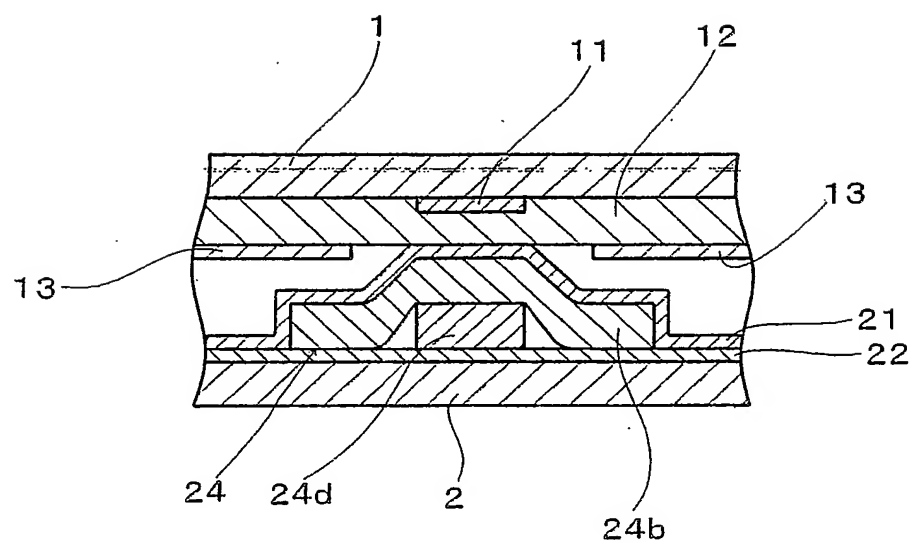


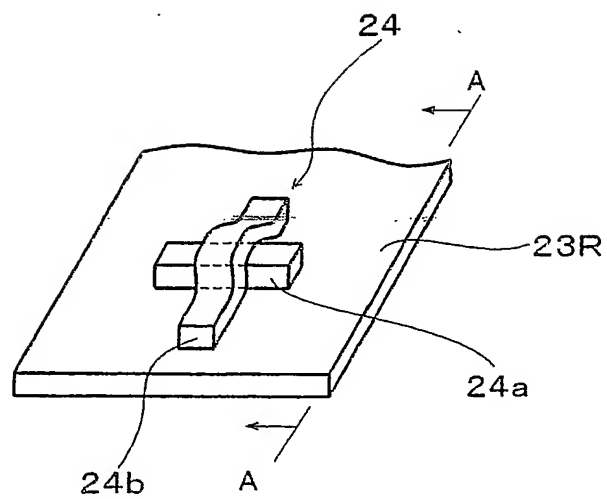
図 3



⊗ 4



5



6

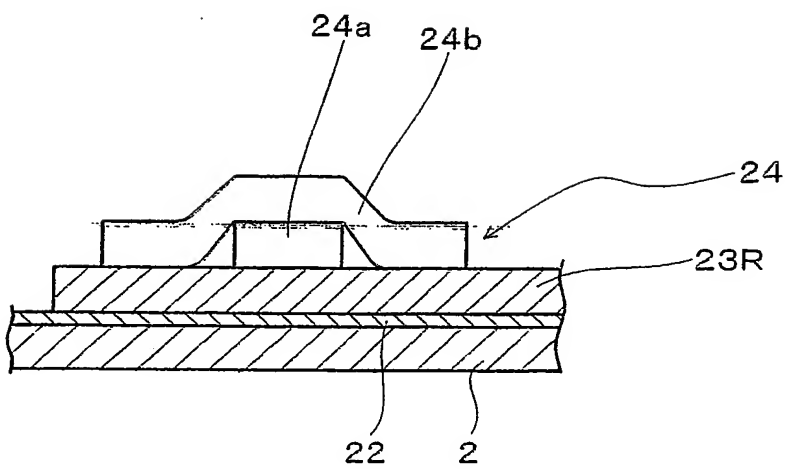


図 7

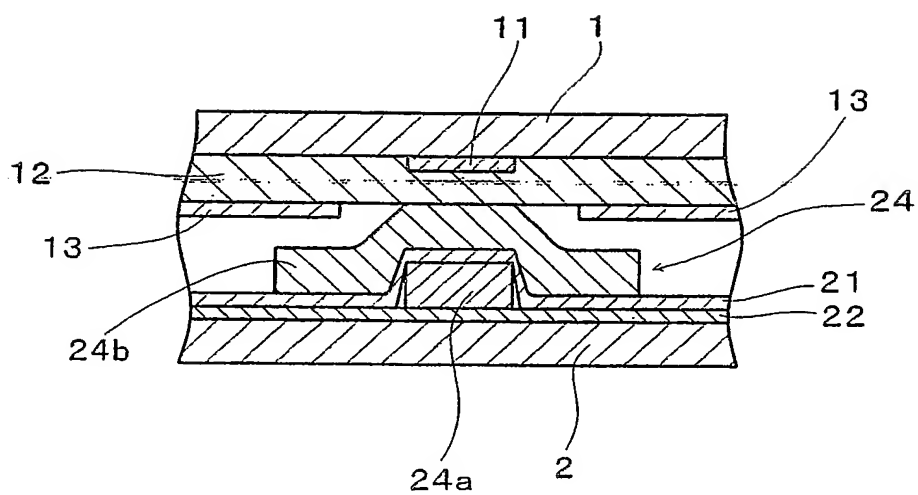
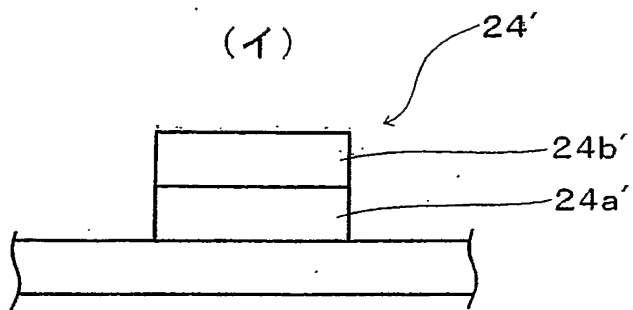
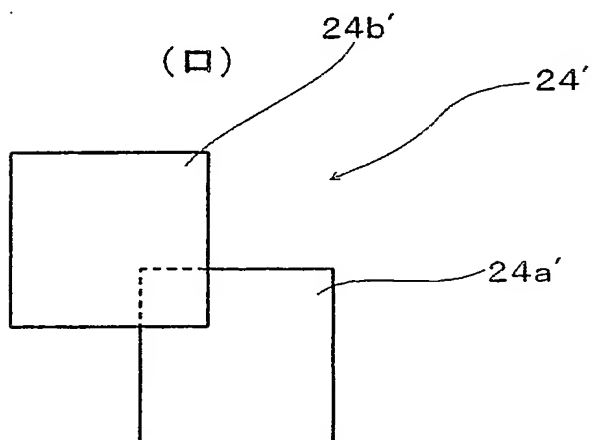


図 8

(イ)



(ロ)



(ハ)

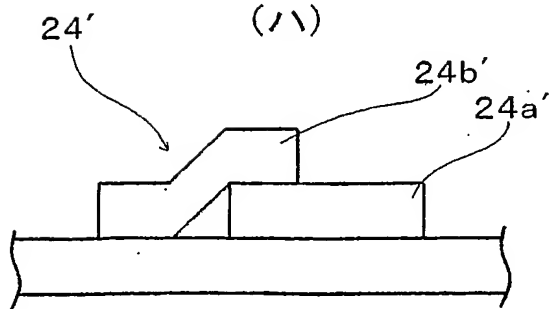
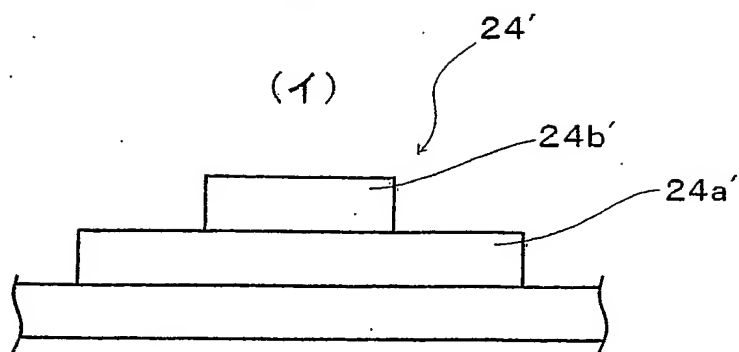
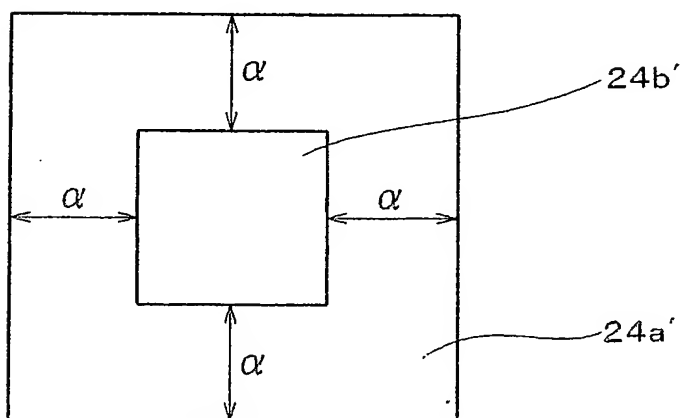


図 9

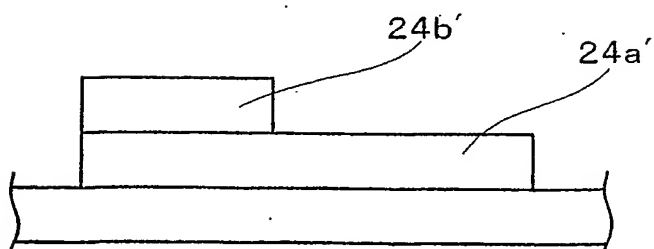
(イ)

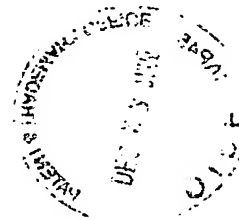


(ロ)



(ハ)





10

